

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/014333

International filing date: 04 August 2005 (04.08.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-230407  
Filing date: 06 August 2004 (06.08.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 13 December 2005 (13.12.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 8 月 6 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 2 3 0 4 0 7

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号  
J P 2 0 0 4 - 2 3 0 4 0 7  
The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

出 願 人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 1 1 月 2 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】	特許願
【整理番号】	5040060008
【提出日】	平成16年 8月 6日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H04R 1/00
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
【氏名】	松下電器産業株式会社 小倉 洋
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
【氏名】	松下電器産業株式会社 巻幡 勝浩
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
【氏名】	松下電器産業株式会社 安野 功修
【特許出願人】	
【識別番号】	000005821
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100105647
【弁理士】	
【氏名又は名称】	小栗 昌平
【電話番号】	03-5561-3990
【選任した代理人】	
【識別番号】	100105474
【弁理士】	
【氏名又は名称】	本多 弘徳
【電話番号】	03-5561-3990
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108589
【弁理士】	
【氏名又は名称】	市川 利光
【電話番号】	03-5561-3990
【選任した代理人】	
【識別番号】	100115107
【弁理士】	
【氏名又は名称】	高松 猛
【電話番号】	03-5561-3990
【選任した代理人】	
【識別番号】	100090343
【弁理士】	
【氏名又は名称】	濱田 百合子
【電話番号】	03-5561-3990
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	092740
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1

【包括委任状番号】 0002926

## 【書類名】 特許請求の範囲

### 【請求項 1】

片面に導電性を有する振動膜と、前記振動膜と空気層を介して対向するように配置された固定電極と、前記振動膜もしくは前記固定電極の一方に電荷を蓄えるエレクトレットとなる誘電体層と、前記振動膜と前記固定電極との間の静電容量を電気信号に変換するための回路手段と、前記電気信号を外部に導出する外部接続手段と、前記振動膜と前記固定電極が所定の位置関係を形成保持するとともに、前記固定電極と前記回路手段との間に空間を形成するスペーサとを有し、前記外部接続手段のみが露出するように金属性の筐体に組み込まれるエレクトレットコンデンサマイクロホンにおいて、

前記筐体の外面が、変形温度が前記エレクトレットとなる前記誘電体層の電荷消失温度よりも高い非金属材料によって覆われていることを特徴とする耐熱型エレクトレットコンデンサマイクロホン。

### 【請求項 2】

請求項 1 に記載の耐熱型エレクトレットコンデンサマイクロホンであって、

前記筐体が覆われる前記非金属材料が、ポリイミド、液晶ポリマー、ポリエーテルイミド (PEI)、ポリエーテルエーテルケトン (PEEK)、ポリエーテルニトリル (PEN)、ポリフェニレンスルフィド (PPS) のいずれか、またはこのいずれかを含む複合材料であることを特徴とする耐熱型エレクトレットコンデンサマイクロホン。

### 【請求項 3】

請求項 1 に記載の耐熱型エレクトレットコンデンサマイクロホンであって、

前記誘電体層がポリテトラフルオロエチレン (PTFE) を含むことを特徴とする耐熱型エレクトレットコンデンサマイクロホン。

### 【請求項 4】

請求項 3 に記載の耐熱型エレクトレットコンデンサマイクロホンであって、

前記ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) の膜厚が、PTFE の粒子径の 3 倍以上であることを特徴とする耐熱型エレクトレットコンデンサマイクロホン。

### 【請求項 5】

請求項 3 に記載の耐熱型エレクトレットコンデンサマイクロホンであって、

前記誘電体層がシリコン酸化膜 ( $\text{SiO}_2$ ) であり、前記シリコン酸化膜 ( $\text{SiO}_2$ ) をシリコン酸化膜以外の絶縁体で完全に覆い、シリコン酸化膜 ( $\text{SiO}_2$ ) を大気に露出させないようにした構造であることを特徴とする耐熱型エレクトレットコンデンサマイクロホン。

### 【請求項 6】

請求項 5 に記載の耐熱型エレクトレットコンデンサマイクロホンであって、

前記シリコン酸化膜 ( $\text{SiO}_2$ ) はプラズマ CVD (Chemical Vapor Deposition) 法もしくは減圧 CVD 法にて形成されたことを特徴とする耐熱型エレクトレットコンデンサマイクロホン。

### 【請求項 7】

請求項 1 に記載の耐熱型エレクトレットコンデンサマイクロホンであって、

前記スペーサの材料が、ポリイミド、液晶ポリマー、ポリエーテルイミド (PEI)、ポリエーテルエーテルケトン (PEEK)、ポリエーテルニトリル (PEN)、ポリフェニレンスルフィド (PPS) のいずれか、またはこのいずれかを含む複合材料であることを特徴とする耐熱型エレクトレットコンデンサマイクロホン。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 耐熱型エレクトレットコンデンサマイクロホン

【技術分野】

【０００１】

本発明は、携帯電話などの情報通信機器に搭載されるエレクトレット型コンデンサマイクロホンに関する。

【背景技術】

【０００２】

エレクトレットコンデンサマイクロホンは、３０年以上前に開発され、現在でも携帯電話の構成部品などとして、広く使われている。

【０００３】

図８は、エレクトレットコンデンサマイクロホンの基本構造を示す図である。この図８において、保護面布１０１はゴミなどの混入を防ぐことを目的に配置される布であって不織布などの透音性の優れたものが用いられる。固定電極１０２としては金属または振動膜との対向面が導電処理されたものが用いられる。エレクトレット膜１０３は固定電極１０２に設置され誘電体膜であり、一般に、FEP（六フッ化プロピレン四フッ化エチレン）が熱融着により固定電極に貼り付けられている。振動膜１０４は、金属薄膜あるいは一面が導電処理されたプラスチックフィルムが用いられる。振動膜支持用リング１０５は振動膜が接着されている。スペーサ１０６は振動膜と固定電極が所定の位置関係を形成保持するように設けられている。そして、回路部品１０７はFET、抵抗器などから構成されている。回路基板１０８は、回路部品１０７がはんだ付け等によって装着されており、振動膜の振動変位に起因する振動膜－固定電極間の静電容量の変化を電気信号に変換するためのプリアンプを形成すると共に端子盤と底面板とを構成している。スペーサ１０９は、固定電極１０２と回路基板１０８間に所望の空間を作り出す。筐体１１０はアルミニウム等の金属あるいは成型されたプラスチックを導電化したものを用い、下端部はかしめ加工あるいは接着等がなされてハウジングを形成すると共にシールドケースをかねている。

【０００４】

エレクトレットコンデンサマイクロホンの基本動作は、振動膜と固定電極の間に電位を形成し、音圧に振動膜の変位を電気出力として取り出すものである。エレクトレット層に電荷を着電することにより、振動膜と固定電極との間に高電位（数十ボルト）を保持し、音圧による振動膜の変位をより大きな電気出力として取り出すことができる。

従来よりエレクトレットコンデンサマイクロホンは、携帯電話等の基板にコネクタ等を介して装着部品として搭載されてきたが、近年マイクロホン自身をはんだリフロー工法を用いて、直接携帯電話等の基板に実装することが求められている。

また、近年では特許文献１に示すように、Pbフリーリフローに適応できるように、マイクロマシニング技術を使って、平行平板型コンデンサマイクロホンの提案もなされている。

【０００５】

【特許文献１】 特開２００２－９５０９３

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかしながら、エレクトレット化したFEPの場合、エレクトレットが加熱により電荷が抜けるといった特性を持つことが知られている。

図９は、直接携帯電話等の基板に実装する際に用いられるリフローの温度プロファイルを示している。近年、Pbフリーリフロー（Pbを含有しないはんだ材料を用いたリフロー）が望まれており、図９は代表的なPbフリーリフローの温度プロファイルである。Pbフリーリフローでは、２６０度において１０～３０秒程度の加熱がなされるため、リフローされる部品は、これに耐えうる耐熱性が必要とされる。

【０００７】

しかしながら一般のエレクトレットコンデンサマイクロホンは、Pbフリーリフロー温度に対する耐熱性を有しない。図10は、エレクトレットとしてFEP(25 $\mu$ m)を形成した電極を加熱した際の、表面電位を測定した実験結果である。図10において横軸は加熱温度(30秒間)、横軸はエレクトレットの表面電位である。図10は、常温で-250Vであった表面電位が、200℃においては約20%の電位低下が見られ、また300℃においてはほぼ90%消滅低下していることを表している。この実験結果は、通常のECMがPbフリーリフローに適応できないこと示唆している。

#### 【0008】

加熱により電荷が抜けるエレクトレットでは、リフローによる携帯電話への実装が困難なため、近年では前述したように、Pbフリーリフローに適応できるように、マイクロマシニング技術を使って、平行平板型コンデンサマイクロホンの提案もなされている。

#### 【0009】

しかしながら、マイクロマシニングを用いて製作するマイクロホンは、マイクロマシニング技術が工程的には高価な加工方法であるため、マイクロホン自体の価格を上昇させてしまうという問題がある。

#### 【0010】

本発明は前記実情に鑑みてなされたもので、高温に耐え得るエレクトレットコンデンサマイクロホンを提供することを目的とする。特に、適用機器に装着される際、リフローはんだ槽を短時間通過することがあり、そのときの高熱によって機能が損なわれるのを防止することのできる耐熱構造を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0011】

上記目的を達成するため、本発明のエレクトレットコンデンサマイクロホンは、マイクロホン全体を収容している筐体を、筐体外面が熱伝導率が金属よりも低く、かつ材料変質温度が内部のエレクトレット形成用の誘電体層の電荷消失温度よりも高く、かつ材料変質温度が260℃よりも高い材料によって覆うことにより、熱抵抗と内部全体の熱容量によって内部の温度上昇を緩和する。

#### 【0012】

すなわち、本発明の第1のエレクトレットコンデンサマイクロホンは、片面に導電性を有する振動膜と、前記振動膜と空気層を介して対向するように配置された固定電極と、前記振動膜もしくは前記固定電極の一方に電荷を蓄えるエレクトレットとなる誘電体層と、前記振動膜と前記固定電極との間の静電容量を電気信号に変換するための回路手段と、前記電気信号を外部に導出する外部接続手段と、前記振動膜と前記固定電極が所定の位置関係を形成保持するとともに、前記固定電極と前記回路手段との間に空間を形成するスペーサとを有し、前記外部接続手段のみが露出するように金属性の筐体に組み込まれるエレクトレットコンデンサマイクロホンにおいて、前記筐体の外面が、変形温度が前記エレクトレットとなる前記誘電体層の電荷消失温度よりも高い非金属材料によって覆われていることを特徴とする。

#### 【0013】

本発明の第2のエレクトレットコンデンサマイクロホンは、筐体を覆う非金属性材料が、ポリイミド、液晶ポリマー、ポリエーテルイミド(PEI)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリエーテルニトリル(PEN)、ポリフェニレンスルフィド(PPS)のいずれか、またはこのいずれかを含む複合材料であることを特徴としている。

#### 【0014】

本発明の第3のエレクトレットコンデンサマイクロホンは、エレクトレット形成用誘電材料としてポリテトラフルオロエチレン(PTFE)を用いたことを特徴としている。

本発明の第4のエレクトレットコンデンサマイクロホンは、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)の膜厚が、PTFEの粒子径の3倍以上であることを特徴としている。

#### 【0015】

本発明の第5のエレクトレットコンデンサマイクロホンは、エレクトレット形成用誘電

材料としてシリコン酸化膜 ( $\text{SiO}_2$ ) を用い、かつシリコン酸化膜 ( $\text{SiO}_2$ ) をシリコン酸化膜以外の絶縁体で完全に覆い、シリコン酸化膜 ( $\text{SiO}_2$ ) を大気に露出させない構造であること特徴としている。

#### 【0016】

本発明の第6のエレクトレットコンデンサマイクロホンは、シリコン酸化膜 ( $\text{SiO}_2$ ) をプラズマCVD (Chemical Vapor Deposition) もしくは減圧CVDにて形成することを特徴としている。

#### 【0017】

本発明の第7のエレクトレットコンデンサマイクロホンは、スぺーサの材料が、ポリイミド、液晶ポリマー、ポリエーテルイミド (PEI)、ポリエーテルエーテルケトン (PEEK)、ポリエーテルニトリル (PEN)、ポリフェニレンスルフィド (PPS) のいずれか、またはこれらのいずれかを含む複合材料であることを特徴としている。

#### 【発明の効果】

#### 【0018】

本発明は、情報通信機器に多用されるエレクトレットコンデンサマイクロホンに適用され、その性能、特に耐熱性能を向上させ、エレクトレットコンデンサマイクロホンを装着する際の取り扱いの制約を緩和し、利便性の高いエレクトレットコンデンサマイクロホンを提供することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0019】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

#### （実施の形態1）

図1と図2は、本発明の概念を表す模式図であり、図1は構成の模式的表示、図2は図1を電氣的等価回路にて表示したものである。本実施の形態1のエレクトレットコンデンサマイクロホンは図1に示すように、マイクロホン筐体11の外表面に、筐体のコーティング1として、変形温度が前記エレクトレットとなる前記誘電体層の電荷消失温度よりも高い非金属材料であるポリイミドを用いたことを特徴とするものである。ここで、筐体内の構成部品群は30で表わされており、図2において、抵抗器は40、コンデンサは50を表している。また抵抗器40の左側が入力すなわち外部温度、コンデンサ50の右側の両端が出力すなわち内部温度に相当する。図2に示す電氣的等価回路より、熱抵抗が大きく、内部の熱容量が大きいほど、内部温度の上昇が緩やかであることが理解できる。また図3は、第1図の構成をもつエレクトレットコンデンサマイクロホンの筐体内部の温度上昇と、外部温度との関係を示すもので、横軸は時間、縦軸は温度を表し、マイク筐体外部温度を示す曲線はa、マイク筐体内部温度を示す曲線はbである。

#### 【0020】

図1の構成において、外部温度が上昇または下降したときには筐体表面に施された熱抵抗の高い（熱伝導率の低い）コーティング1によって筐体11への熱伝導が遅延されると共に、内部の全体の熱容量の存在のため、温度上昇が遅延されることとなる。一方、外部温度は、図9で示したはんだリフローの温度プロファイルのごとく、高温（260℃）保持時間は10秒から30秒と短時間であるため、内外の熱平衡に達する以前に外部温度が下降し、内部温度は高温（260℃）に上がることはない。この現象を図2に示す電氣的等価回路を用いて考えれば、抵抗器40はコーティング1による熱抵抗を示し、コンデンサ50は、筐体11を含む内部全体の熱容量を示し、図2に示す等価回路自体が、外部からの熱の伝導の遅延回路となっており、外部の高温である時間が短時間であれば、筐体内部が外部の温度ほど上昇することはないことが確認できる。

#### 【0021】

以上説明したように、図3で示した筐体内部の温度曲線bの最高温度でエレクトレットの電荷が抜けなければ、あるいは若干の電荷抜けがあってもマイクロホン自体の性能を大きく劣化させないのであれば、Pbフリーリフローの耐熱性を有するエレクトレットコンデンサマイクロホンが実現できることとなる。



### 【0022】

具体的な実施例を以下に述べる。

図4は、本発明の実施例を示す図であり、(a)は斜視図、(b)は断面図である。図4において、筐体を覆うコーティング膜1の材質はポリイミドである。本実施例のエレクトレットコンデンサマイクロホンは、片面に導電性を有する振動膜であるエレクトレット膜4と、前記エレクトレット膜4と空気層を介して対向するように配置された固定電極3と、前記エレクトレット膜4と前記固定電極3が所定の位置関係を形成保持するように配されるスペーサ7と、前記固定電極3と前記回路手段を構成する回路基板9との間に空間を形成するスペーサ12とを有し、外部接続手段としての配線パターン10のみが露出するように金属性の筐体11に組み込まれている。このようにコーティング膜1で被覆された筐体11上に保護面布2が形成され、またこの筐体内部に固定電極3、エレクトレット膜4、振動膜5、振動膜用支持リング6、スペーサ7、FETや抵抗器などからなる回路部品8が収納されており、回路基板9上に固定されている。そして、この回路基板9に設けられた他の基板との接続用の配線パターンは10で、リフロー処理の際にはんだにより他の基板と接続される。スペーサ12は固定電極3と回路基板9間に所望の空間を作り出している。

### 【0023】

本実施の形態では、コーティング膜1を、ポリイミドとしたが、ポリイミド以外にも、液晶ポリマー、ポリエーテルイミド(PEI)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリエーテルニトリル(PEN)、ポリフェニレンスルフィド(PPS)のいずれか、または複合材料であっても、これらの材料の変形温度が内部のエレクトレット形成用の誘電体層を構成する誘電体材料の電荷消失温度よりも高い材料であることから、同様のコーティング膜として用いることができる。また、保護面布2は、260℃の耐熱を有する面布(たとえば旭化成工業製：ランタン不織布)が適用される。また、固定電極3の材料はステンレスもしくは真鍮であり、エレクトレット膜4を構成する誘電体材料としては、FEPでも適用可能であるが、PTFEの使用が望ましい。その理由は、PTFE(融点：327℃、分解開始温度：約390℃)がFEP(融点：250～280℃、分解開始温度：約290℃)よりも耐熱性が高いためである。

### 【0024】

また、PTFEの膜厚は、ピンホールのない良質の膜を形成するためには、PTFEの粒子径の3倍以上であることが望ましい。図7は、PTFEの粒子径の3倍以上とする理由を示す説明図であり、基板に対するPTFEの塗膜の状態を表している。図7において、基板は18であり、PTFEの粒子は19である。PTFE膜は基板18に対し、バインダーとPTFE粒子を混合した液状の状態ですプレー等で吹き付けられ、塗膜として形成される。その後バインダーを乾燥することにより形成される。一般的にPTFEの中心粒径は1～10 $\mu$ mである。基板18上にPTFEの粒子19が2層(すなわちエレクトレット膜がPTFE粒子径の2倍の厚さ)の場合、PTFEの粒子間に隙間が生じ、PTFE膜としてはピンホールが存在する膜となる。

### 【0025】

しかしながら、PTFEの粒子19が3層(すなわちエレクトレット膜がPTFE粒子径3倍の厚さ)の場合、各々のPTFE粒子19が接触しピンホールが無いPTFE膜とすることができる。また、振動板5の材料は、チタン(Ti)箔であり、その厚みは2 $\mu$ mである。振動板用支持リング6の材料としてはチタンが望ましいが、チタンが加工しづらい材料であることから、ステンレスを選択し、振動板5と振動板支持リング6を熱可塑性導電樹脂を用いて接着してもよい。熱可塑性導電樹脂は、加熱した際、流動性を示すため、マイク筐体本体が加熱されたときの振動板5と振動板支持リング6の熱膨張差を吸収するように構成ことが可能である。

### 【0026】

スペーサ7とスペーサ12の材料は、ポリイミドであるが、コーティング膜の材料選択と同じ理由で、液晶ポリマー、ポリエーテルイミド(PEI)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリエーテルニトリル(PEN)、ポリフェニレンスルフィド(PPS)のいずれ

か、または複合材料としても良い。筐体 11 の材料は、アルミニウムとしてあるが、アルミニウムに限定するものではなく、洋白やステンレスなどの材料であっても良い。筐体 11 の底面は、回路基板 9 に熱可塑性導電樹脂により接着されている。

#### 【0027】

以上、図 4 に示したようにエレクトレットコンデンサマイクロホンを構成し、図 9 に示したリフロープロファイルにてはんだ付けを行い、感度特性を確認したところ、特性になんら影響を受けないことが判った。この結果は、耐熱型のエレクトレットコンデンサマイクロホンが実現したことを示すものである。

#### 【0028】

本発明は、マイクロホンを組み立てる材料を、はんだリフロー工程を通過するとき加えられる短時間の高温環境に対し、内部への熱の伝導を遅延せしめて内部の熱容量の効果で温度上昇を抑圧することを企図したものである。本発明は、長時間高温環境下で内外が熱平衡の達する場合に対応するものではないが、Pbフリーリフロー工程に対する耐熱という観点では、目的を十分に達成することができる。マイクロマシング技術を用いてマイクを製作する場合と比べると、本発明は、従来のマイクロホン製造工程に若干の変更を加えるだけで実現できるという効果があり、経済性（マイクロホン製作コスト）の点で優れている。

#### 【0029】

##### （実施の形態 2）

本発明の第 2 の実施の形態を示す。

実施例 1 では、エレクトレット膜として PTFE を使用した例を示したが、PTFE のほかにシリコン酸化膜（ $\text{SiO}_2$ ）を使用しても、同様の効果を得ることができる。

図 5 は、シリコン酸化膜をエレクトレット膜として使用した電極構造を示す図である。筐体および他の周辺部品は前記実施の形態 1 と同様に形成した。ここで振動膜は、シリコン基板 13、エレクトレットとして機能するシリコン酸化膜 14、このシリコン酸化膜の周りを被覆するシリコン窒化膜 15、シリコン基板 13 の裏面に形成した金属膜 16、シリコン基板 13 に設けた空孔 17 とを具備するように構成されている。

#### 【0030】

ここでシリコン酸化膜 14 は、プラズマ CVD 法もしくは減圧 CVD 法で形成するのが望ましい。その理由は、成膜時の温度を  $300^\circ\text{C}$  以上とすることができるためである。 $300^\circ\text{C}$  以上の成膜温度で実施することによって、不要な元素（たとえば H や N など）の混入を防ぐことができる。スパッタリングによっても  $300^\circ\text{C}$  以上でのシリコン酸化膜の成膜が可能ではあるが、スパッタリングはシリコン酸化膜の組成が  $\text{Si}_x\text{O}_y$  となり、 $\text{SiO}_2$  となりにくい。空孔 17 は、ウェットエッチングまたは、ドライエッチングを使って形成する。本実施の形態の特徴は、シリコン酸化膜 14 を他の絶縁膜（本例ではシリコン窒化膜 15）で、完全に覆うことにある。シリコン酸化膜は、大気に触れると大気中の水分を吸着する性質がある。しかしながら、電荷を蓄えているエレクトレット膜（シリコン酸化膜だけでなく FEP 等他のエレクトレット膜を含む）は、水分が付着したとき、エレクトレットの電荷が抜けてしまう特性を持っている。このためエレクトレット化したシリコン酸化膜を長時間露出させておくと、シリコン酸化膜が大気中の水分を吸着し、エレクトレット膜としての特性が劣化することとなる。そこで本発明は、シリコン酸化膜（ $\text{SiO}_2$ ）をシリコン酸化膜以外の絶縁体で完全に被覆し、シリコン酸化膜（ $\text{SiO}_2$ ）を大気に露出させない構造とすることで、エレクトレットの特性劣化を防ぐものである。

#### 【0031】

本発明者の実験によれば、シリコン酸化膜を露出させエレクトレットにする構造の場合、常温放置でも着電した電荷が数時間から数十時間の間で抜けてしまった。しかしながら、シリコン酸化膜を他の絶縁膜（本例ではシリコン窒化膜 15）で完全に覆うことにより着電劣化を防ぐことができることを見出した。

#### 【0032】

図 6 は、図 5 で示す構造で、減圧 CVD により形成したシリコン酸化膜  $600\text{ nm}$  を、減圧 C

VDにより形成したシリコン窒化膜で完全に覆ったときの、エレクトレットの着電特性結果を示す図である。シリコン窒化膜の厚みは、シリコン酸化膜の底面に200nm、上面に200nm形成した。また、シリコン基板の裏面には、チタン(Ti：厚み50nm)と金(Au：厚み150nm)との2層膜からなる金属膜16を形成した。本実験は、形成した試料を、150℃、260℃、270℃、280℃、290℃、300℃を各30秒間加熱して表面電位を測定したものである。実験結果として、シリコン酸化膜のエレクトレットは加熱により着電電位が劣化することがなかった。シリコン酸化膜14をシリコン窒化膜15で完全に覆うことにより、シリコン窒化膜がバリアとして作用し、水分の吸着を防止し、着電劣化を防ぐ働きをしたものと推定される。

#### 【0033】

本実施の形態の構造のエレクトレット膜つき固定電極を実施の形態1の構造のエレクトレットコンデンサマイクロホンに適用すれば、Pbフリー対応可能な耐熱エレクトレットコンデンサマイクロホンを製作することが可能となる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0034】

本発明のエレクトレットコンデンサマイクロホンの構成は、経済性の優れた、耐熱マイクロホンを製作可能となり、表面実装可能なエレクトレットコンデンサマイクロホンとすることができるため、携帯電話や車載用途の回路基板製作の際に有用となる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0035】

【図1】 本発明の概念を表す構成の模式図

【図2】 本発明の概念を表す電氣的等価回路

【図3】 本発明のエレクトレットコンデンサマイクロホンの筐体内部温度を表す図

【図4】 本発明のエレクトレットコンデンサマイクロホンの構成図

【図5】 本発明のエレクトレットを示す図

【図6】 本発明の効果を示す実験結果を示す図

【図7】 本発明のPTFEの塗膜を表す模式図

【図8】 エレクトレットコンデンサマイクロホンの代表的構造の模式図

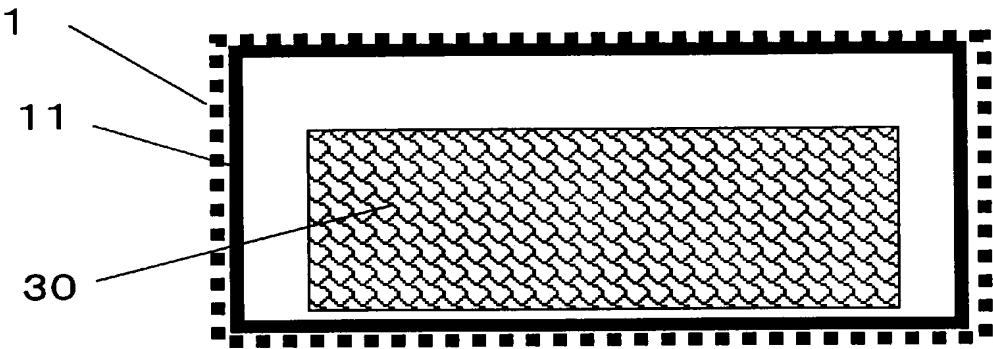
【図9】 Pbフリーリフロープロファイルを示す図

【図10】 エレクトレットの加熱による着電劣化を示す図

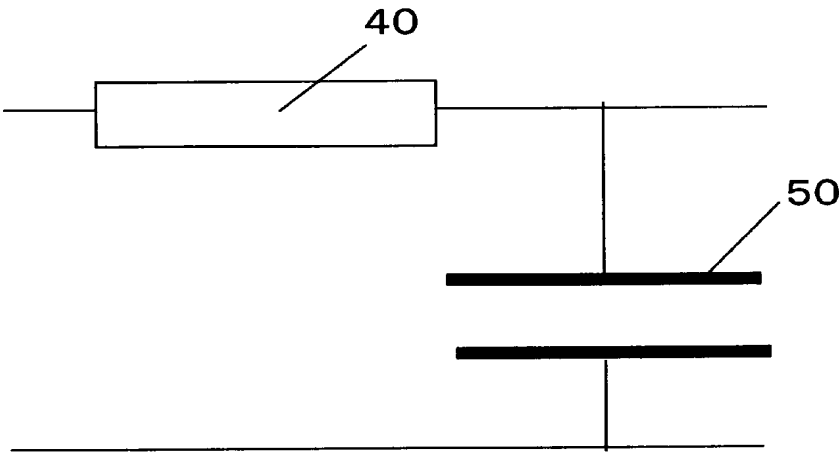
#### 【符号の説明】

#### 【0036】

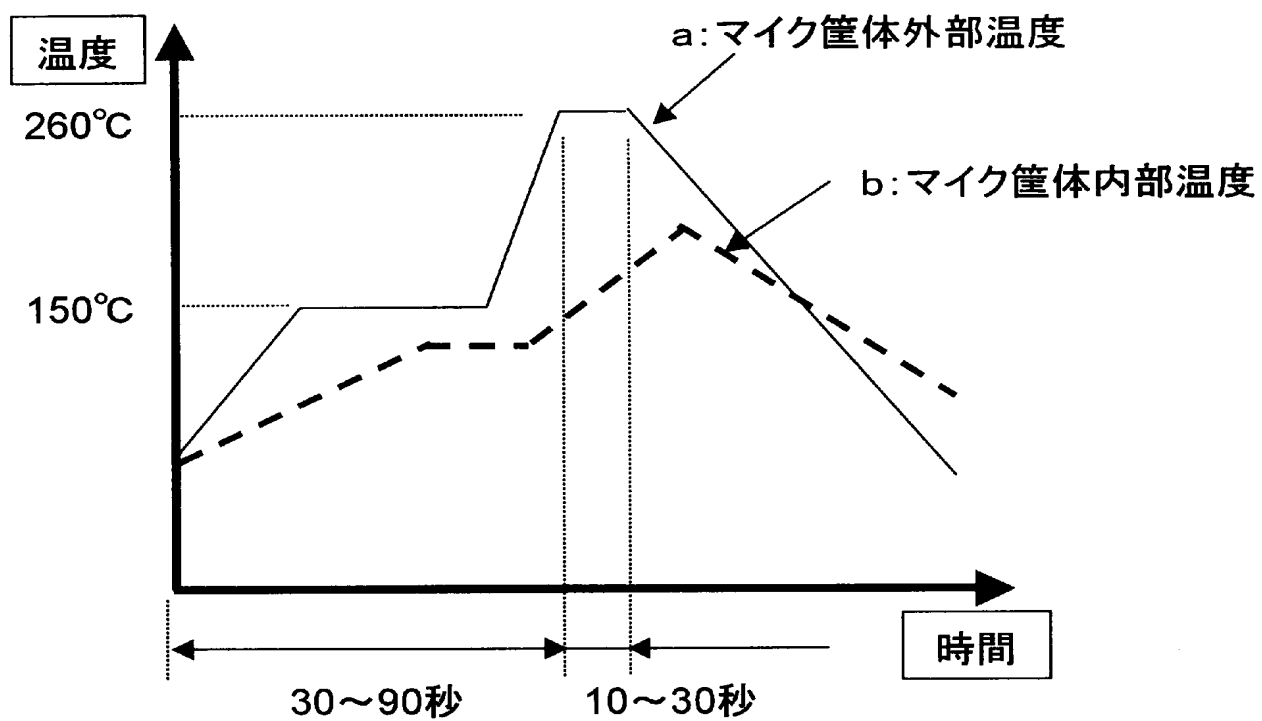
- |    |              |
|----|--------------|
| 1  | 筐体を覆うコーティング膜 |
| 2  | 保護面布         |
| 3  | 固定電極         |
| 4  | エレクトレット膜     |
| 5  | 振動膜          |
| 6  | 振動膜用支持リング    |
| 7  | スペーサ         |
| 8  | 回路部品         |
| 9  | 回路基板         |
| 10 | 配線パターン       |
| 11 | 筐体           |
| 12 | スペーサ         |

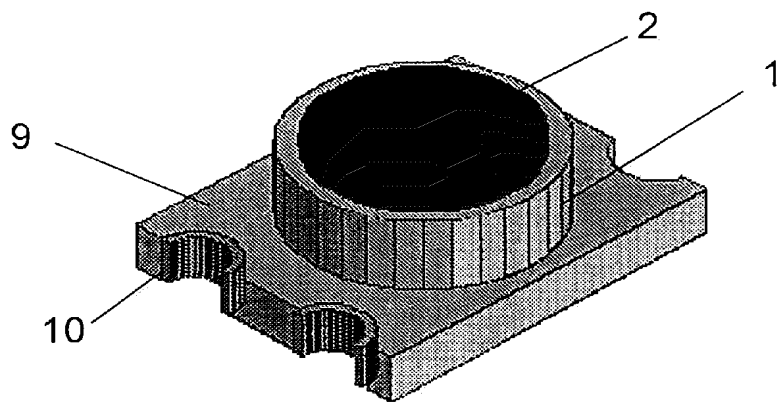


【図 2】

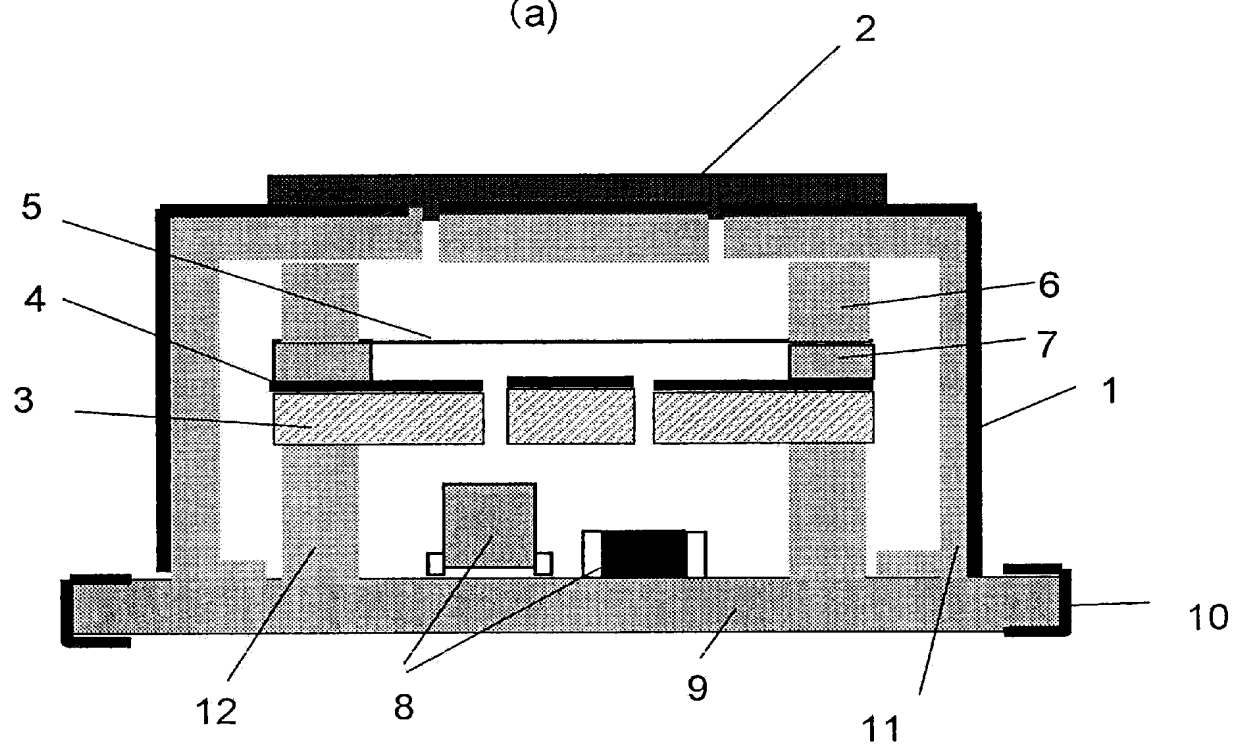


【図 3】



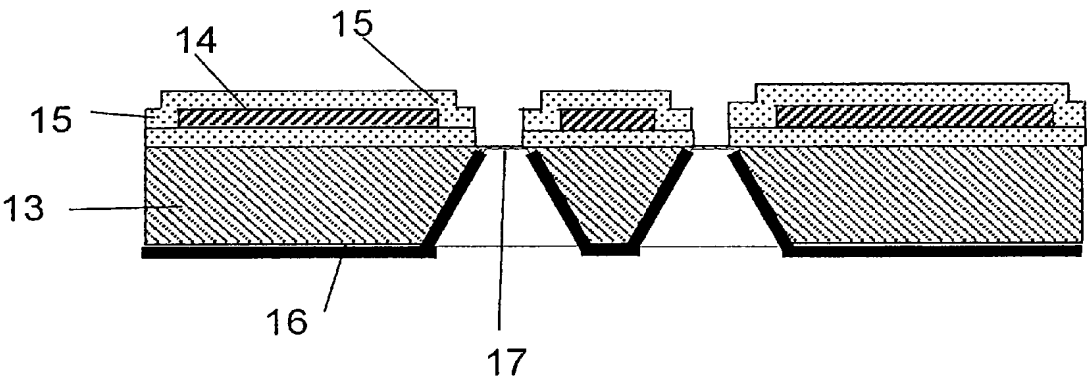


(a)

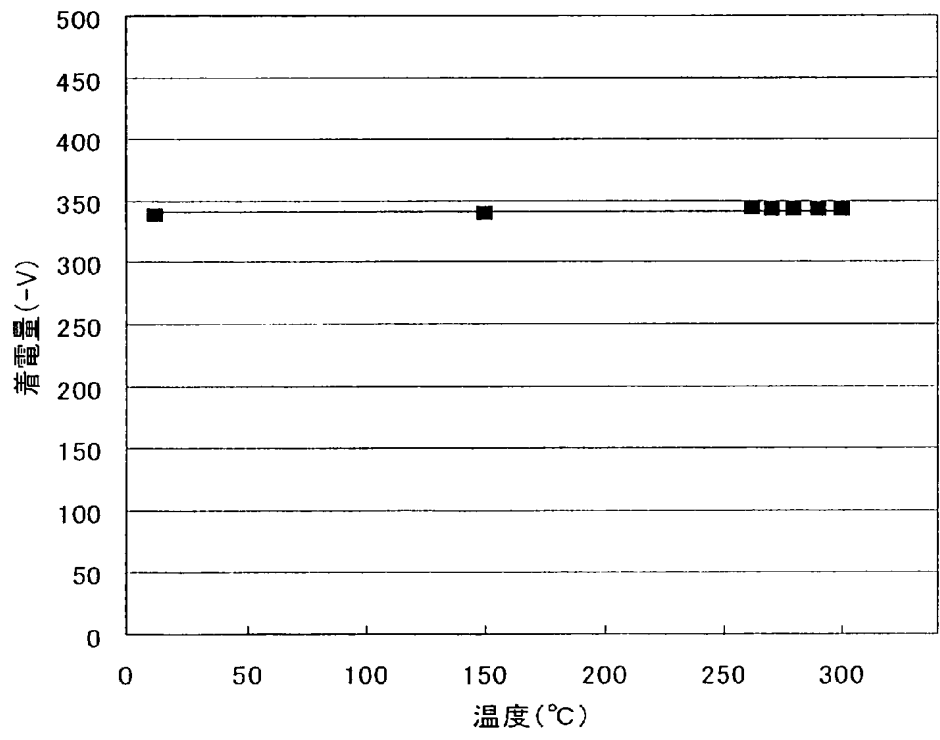


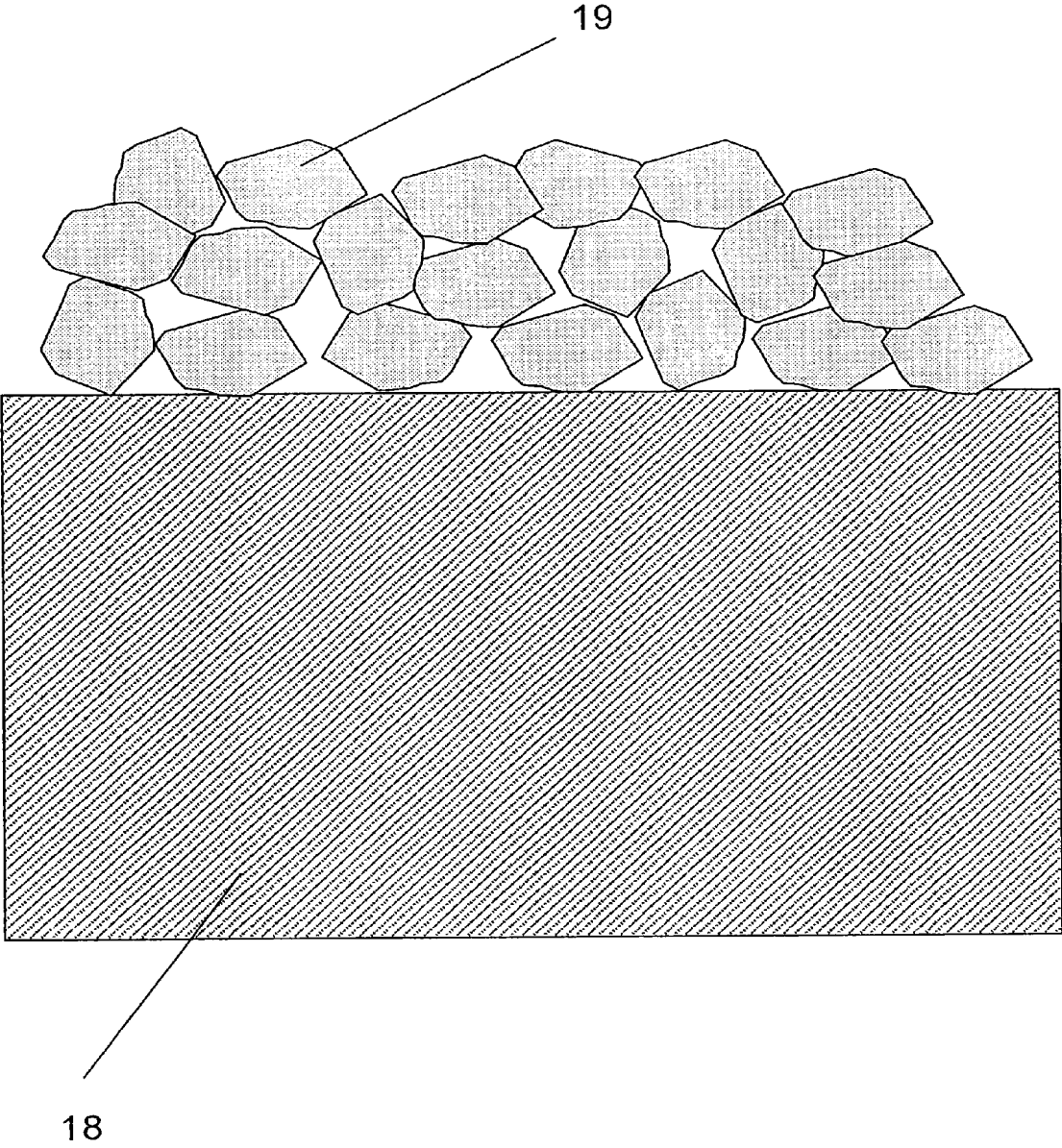
(b)

【図 5】



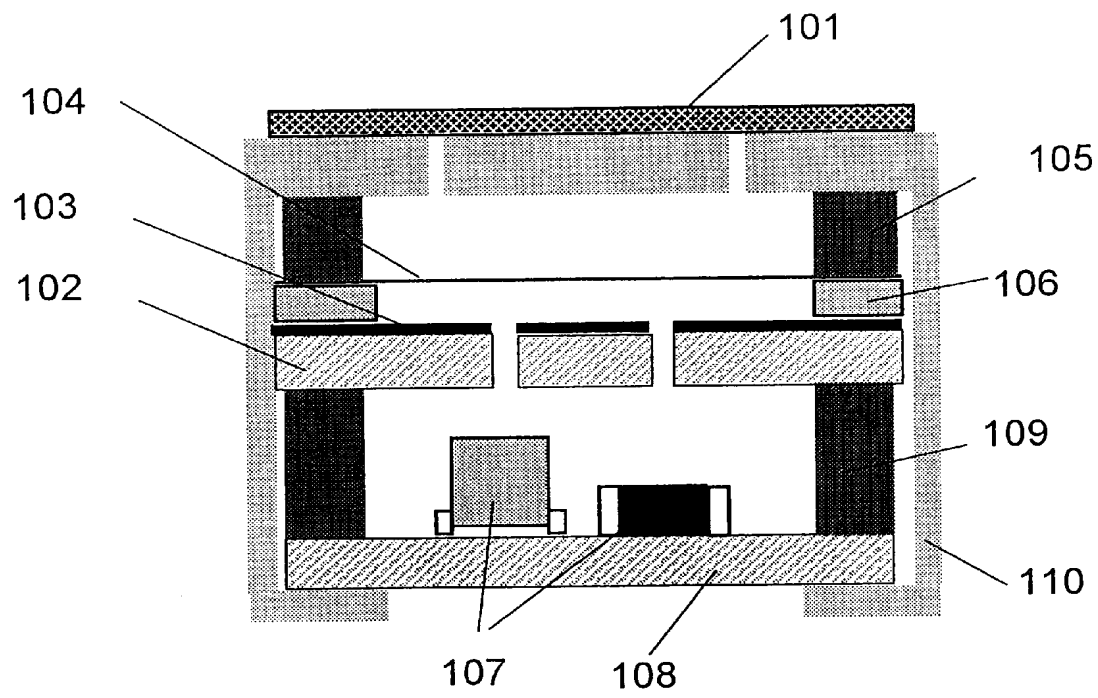
【図 6】



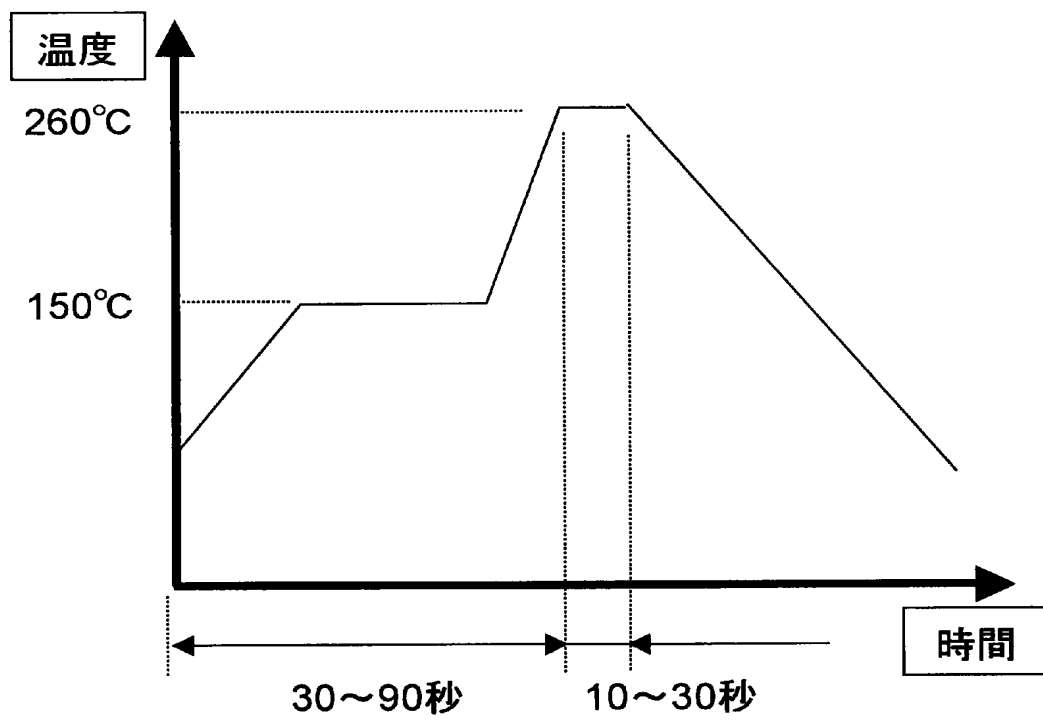


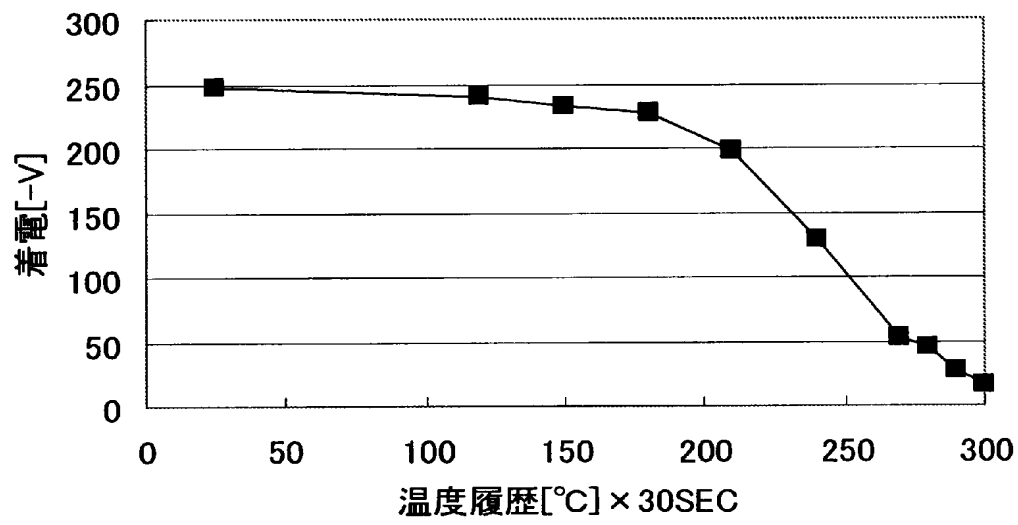


【図 8】



【図 9】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高温に耐え得るエレクトレットコンデンサマイクロホンを提供する。特に、適用機器に装着される際、リフローはんだ槽を短時間通過することがあり、そのときの高熱によって機能が損なわれるのを防止することのできる耐熱構造を提供する。

【解決手段】 本発明のエレクトレットコンデンサマイクロホンは、マイクロホン全体を収容している筐体を、筐体外面が熱伝導率が金属よりも低く、かつ材料変質温度が内部のエレクトレット形成用の誘電体層の電荷消失温度よりも高く、かつ材料変質温度が260℃よりも高い材料によって覆うことにより、熱抵抗と内部全体の熱容量によって内部の温度上昇を緩和する。

【選択図】 図4

## 出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社